公 数 (A) 特群 噩 4

(12)

(19) 日本国体部庁 (JP)

特開平7-253674 (11)特許出國公開番号

(43)公開日 平成7年(1995)10月3日

技術表示箇所				
				574
				21/30
FI				H01L
庁内整理番号				
数别記号	503			
	1/11	7/076	21/021	
(51) Int.Cl.	G03F		H01L	

最終頁に据く 信越化学工業株式会社合成技術研究所内 倡越化学工業株式会社合成技術研究所内 個越化学工業株式会社合成技術研究所內 新确県中蝦城郡頭城村大字西福島28-1 新倡県中選城郡顕城村大字西福島28-1 新四県中夏城部夏城村大字西福島28-1 東京都千代田区大手町二丁目6番1号 情磁化学工業株式会社 (74)代理人 弁理士 小島 陸町 **われ 助告** 石原 俊信 (11) 出題人 000002060 旗沙 森 (72) 発明者 (72)発明者 (72) 発明者 平成6年(1994) 3月14日 **特属平6-69050** (21)出版番号

日期117(22)

## (54) [発明の名称] 反射防止膜材料

(57) (要約]

成する反射防止膜材料において、故化水業系の有機溶剤 【構成】 基板上に形成したフォトレジスト層上に形成 され、露光後に溶剤で除去される透明な反射防止膜を形 に可容なフッ業系樹脂を主成分とすることを特徴とする

【効果】 本発明の反射防止材料は、入射光の損失無し にレジスト層数面での反射光を低減し、かつレジスト層 反射防止膜材料

での光多田干渉によるパターン寸法の変動量を低減する

反射防止膜を形成する材料として有用である。

【前水項1】 基板上に形成したフォトレジスト層上に 形成され、腐光後に溶剤で除去される透明な反射防止膜 を形成する反射防止膜材料において、炭化水業系の有機 辞剤に可容なフッ素系樹脂を主成分とすることを特徴と [特許請求の範囲]

する反射防止膜材料。

(式中、R1は脂肪族もしくは芳香族の非躍換叉は躍換 の1価炭化水素基を表わし、R2は2価の有機基を扱わ し、Riは炭素原子数4~20のパーフルオロアルキル 甚もしくはパーフルオロアルキルエーテル基を費わ

警査請求 未請求 請求項の数6 FD (全8頁)

【請求項3】 フッ業系樹脂が、下記一般式(2)で示淡

(K2)

-0-R'-R

(式中、R<sup>2</sup>は2価の有機基を扱わし、R<sup>3</sup>は炭素原子数 1~20のパーフルオロアルキル揺もしくはパーフルオ ロアルキルエーテル基を設わし、R\*はメチル基もしく

【請求項4】 フッ業系樹脂が、下配一般式(3)で示す -{Cr₁-Cri-Cri-Cri-Cri>-は水素原子を表わす。)

30 もしくは非保険芳香族基又は炭素数1~20のアルキル (式中、a / (a+b) = 0.1 ~ 0.9、R<sup>6</sup>は配換

以下のものである請求項1乃至4のいずれか1項記載の 【耕収項5】 有機溶剤が、溶解度パラメーター9.5 反射防止膜材料。

基を扱わす。)

[発明の詳細な説明] [0001]

スト膜内で照射光と基板からの反射光が干渉するために などにおいて、特にフォトリングラフィーのパターン形 [産業上の利用分野] 本発明は、半導体集積回路の製造 成時に使用されるフォトレジストにおいて、フォトレジ 生じるパターン寸法精度の低下を防ぎ、微細加工を可能 にし得る反射防止膜材料に関する。

いる光露光では、光顔の故長に由来する本質的な解像度 **の限界に近んをしつある。8様 (436nm) もしくは** 【従来の技術及び発明が解決しようとする限<mark>個</mark>】 LSI の高集積化と高速度化に伴い、パターンルールの微細化 が求められているなか、現在汎用技術として用いられて i 様 (365 nm) を光顔とする光鷗光では、おおよそ [0002]

8

**特開平7-253674** 

光で1. 45以下であることを特徴とする鯖状項1配做 \*【請求項2】 フッ業系樹脂が、下配一般式(1)で示 される匈奴フッ森安性シロキサン単位を少なくとも含有 するポリシロキサンであり、屈折甲が633nmの液要 の反射防止膜材料。

(张)

以下であることを特徴とする請求項1配級の反射防止膜 10 淡される回假フッ繋質性アルキルアクリル単位を有した共 **国合体であり、風折単が633nmの改長光で1.45** 

.. (3)

であり、風折率が633nmの被長光で1、45以下で 大されるペーフルオロスチワン・ピニルスーテル共団合体 あることを特徴とする請求項1記載の反射防止膜材料。 [£3]

(3 ::

を用いて作製したLS1の集積度は、16MビットDR AM相当までとなる。しかし、LS1の政作はすでにこ の段階まできており、更なる微細化技術の開発が急路と 【0003】このような背景により、次世代の微緒加工 技術として遠紫外線リングラフィーが有望視されてい

る。 遠珠外線リングラフィーは、0.3~0.4 mの 合、基板に対して垂直に近い個壁を有したパターン形成 が可能になる。また、一括にパターン転写することがで きるために、電子綴りソグラフィーよりもスルートップ 加工も可能であり、光吸収の小さいレジストを用いた場 40 の点で有利である。近年、遠珠外線の光顔として高輝度 なスァドエキシシワーゲーを利用する技術が独目されて [0004] ところが、適繋外線光、特にK r F エキシ **レレーザーのような単色光を用いると、基板材料のシリ** コンもしくはその他の材料で反射率が高いため、透明性 の高いフォトレジストの場合、入射光と茲板からの反射 光の干渉作用が生じる。この干渉作用が、レジストの膜 厚に対してパターン中法を質動させるため、パターン中 **法の精度を低下させてしまう。特に基板に凸凹がある場** 合、段差部分でレジストの版庫が大きく変わるので光の S

-2-

<del>|</del>

5μmのパターンルールが限界とされており、これ

**た反射防止膜)注(特開昭62-62520, 6252** 3 4 4 8 号公怾)、 A R C O R (レジスト上層に形成し ジスト下層に形成した反射防止膜) 荘(特別昭59-9 記問題点を解決したパターン形成法として、多層フジメ 1号公領)などが協案されている。 下班(特別昭51-10775号公報等)、ARC(17 【0005】そこで、基板表面の凹凸によって生じる上

るので工程数が多く、このため生産性が思く、また中国 ってマスクとなるレジストパターンを形成する方法であ 2層又は3層形成した後、パターン転写を行うことによ 響からの光反射によって寸찬精度が低下するという問題 【0006】しかし、多層レジスト泊は、レジスト層を

成した反射防止機をエッチングする方法であるため、寸 **社精度の低下が大きく、エッチング工程が増えるため生** 盛住も彫くなるという問題がある。 【0007】また、ARC法は、レジスト層の下部に形

の上部に反射防止機を形成し、蘇光後刺離する工程を含 度が高い フジストパターンを形成することができる方法 む方法であり、簡便から始細で、寸法精度及び合わせり [0008] これに対し、ARCOR住は、レジスト

ン中荘の疾動量をワジスト年層に比べ1/3に抑えるも 大幅に反演が中、このことによったワジスト娘のパター **グ、パーフバギロアバギバアホン海のパーロバギロアバ** は、反射防止胰としてパーフルオロアルキルポリエーテ よって、レジスト層ー反射防止胰界面における反射光を **キル化合物などの低回折串を有する材料を用いることに** 【0009】 俯開昭62-62520号公報の場合で

なる反射防止膜の除虫剤として再度フロン等を用いてい\*40 順厚を制御するためにフロン等のフッ素系の希釈波で希 校して用い、から上記パーンバギロアバギバ化合物がら 化合物は、有機溶剤に対する溶解性が低いことから臨布 【0010】しかしながら、上記パーフルオロアルキル

[0015]

자-(Si-C)-

基もしくはパーフルオロアルキルエーテル基を扱わ し、R3は段素原子数4~20のパーフルオロアルキル の1価炭化水素基を表わし、R\*は2価の有機基を表わ (式中、R1は脂肪族もしくは芳香族の非匯換又は匴換

> \*るが、フロンは下層レジストとの相互混和 (インター: 価な溶剤であって工業的に不起済であるといった問題を り、また、工程数も増えるという問題、さらに非常に高 フロンは環境保護の観点からその使用が問題となってお キシング)を引き起こさない利点があるものの、現在、

ミキシングを起こすことなく、また反射防止腹の除去を 現像工程と共用できるのでプロセス的にも問題がなくし **いっこれった、フジメトー反針551最緊迫かのインター** は、反射助止膜材料として水溶性である多類類を用いる から傾倒であるというものである。 【0011】特別昭62-62521号公報の場合で

5

オロアルキル化合物に比べ屈折串が低くないためにバタ ることができず、満足できるものではない。 ーン寸法の変動量がレジスト単層に比べ2/3しか抑え 【0012】しかしながら、上記多塘類は上記パーフル

微細で寸法精度及び合わせ精度が高く、簡便で生殖性が 【0013】本発明は上記事情に鑑みなされたもので

[0014]

環境に安全な反射防止膜材料を提供することを目的とす **高へ、再現住良ヘワジストパターンを形成し、安価に、** 

20

シロキサン構造を有したポリシロキサン、下記一般式 をフジスト共働に比べ1/2に与えることがたき仰るこ の損失無しにアジスト層表面よの反射光を伝旋し、さら ッ素樹脂を反射防止膜材料に用いることにより、入射炎 るパーフルオロエチワンーピニルエーテル共産合体のフ を有した共宜合体、または、下記一般式 (3) で示され には633 n mの波長光で1、45以下であるフッ素系 ン、オクタン、アカリンといった比較的原柱の低い扱化 外の有機俗類、なかたも十万メン、ギジフン、ヘギギ とを知見した。 レジスト層での光多質干渉によるパターン寸法の変動量 樹脂、特に下記一般式(1)で示される側側フッ素変性 水素系有機溶剤にも容易に溶解可能で低屈折率、具体的 上記目的を達成するために貎惫検討した結果、フロンジ (2)で示される回数フッ素変性アルキルアクリル構造 【鳳題を解決するための手段及び作用】本発明者らは、

ö

Ξ

[0016]

[化5]

E

特別47-253674

... (2)

ロアルキルエーテル甚を表わし、R\*はメチル基もしく \* 4~20のパーレバオロアバギバ結むしへはパーレバオ (式中、R\*は2価の有機基を表わし、R\*は炭素原子数

-CIP-CIP-CII-CIE-

もしくは非直換芳香族甚又は炭素数1~20のアルキル (式中、n/(n+b)=0.1~0.9、R\*は買湊

によるパターン小法の変動量をワジスト耳層に比べ1/ 向上させることができ、かしレジスト層での光多質干渉 折串 (それぞれ、屈折卑;約1.44) であって、これ 合体、上記式(3)で示されるパーフルオロエチレンー れる側鎖フッ素変性アルキルアクリル構造を有した共富 折串;約1,40)となり、また、上記式(2)で示さ 胰層として用いるため胰形成をした場合、低屈折率 (屈 変性シロキサン構造を有したポリシロキサンを反射防止 幅に伝滅することができるのでレジスト像の寸法精度を 2に抑えることができる。しかも、上記式(1)、 ら樹脂をレジスト層の上層としたとき、光の反射率を大 ビニルエーテル 共盛合体を同様に膜形成した場合、低風 (2)、(3)のフッ株系樹脂は、フロン以外のトッエ 【0018】即ち、上記式 (1) で示される側側フッ素

ン、キシフン、ヘキサン、ギクタン、デカリンといった※

자 (화 구 (구 구 (구

の1価炭化水素基を表わし、R\*は2価の有機基を表わ 甚もしくはパーフルオロアルキルエーテル基を表わ し、R1は炭素原子数4~20のパーフルオロアルキル (式中、R'は脂肪族もしくは芳香族の非價換又は價換

置換の1価以化水素基から選ばれるが、炭素数1~12★ 【0022】R'は脂肪族もしくは芳香族の非環境又は -RI-0-RI-

価の有機基である。)特に、好適な基は、一CHz CHz H1-, -COO-CH1CH1CH1-T&5. アルキル基としては、-Co Fzo・・ (式中、pは4~2 -, -CH2CH2CH2-, -CH2CH2CH2-O-C フルオロアルキルエーテル揺れあり、このパーフルオロ 【0024】R\*は、パーフルオロアルキル葛又はパー (式中、R®及びR1は、脂肪族不飽和結合を有しない2

[0017]

\*は水素原子を表わす。)

(化6)

.. (a)

20 ※比較的極性の低い溶剤に容易に溶解するため、反射防止 され、露光後に溶剤で除去される透明な反射防止膜を形 膜形成が容易に行え、かつ反射防止膜の除去に際しても に可溶なフッ素系排脂を主成分とする反射防止膜材料を 成する反射防止膜材料において、放化水素系の有機溶剤 本発明は、基板上に形成したフォトレジスト層上に形成 あることを知見し、本発明をなすに至ったものである。 すことがなく、プロセス工程も問題なく、環境に安全で ジストー反射防止膜界面でのインターミキシングを起こ **前述の溶剤を用いて容易に完全に行えること、さらにレ** 【0019】以下、本発明につき更に詳しく説明する。

を含有するポリシロキサンが好適に用いられる。 一般式(1)で示される側側フッ素変性シロキサン単位 【0020】ここで、上記フッ素系樹脂としては、下記

: 3

★のもの、特に1~8のもの、具体的にはメチル基、フェ ニル基などが好ましい。

で示されるエーテル結合を有する2個の有機基である。 この場合、炭素数は1~12、特に1~8が好ましい。 を有しない2個の段化水素膨あるいは下配一般式 (4) 間に介在する2値の基であり、例えば脂肪族不飽和結合 【0023】R<sup>2</sup>はケイ素原子と含フッ素有機基R<sup>3</sup>との

ルオロアルギルエーテル基としては、特に放棄原子数 5 はーCifi, ーCifii, ーCiifii特である。パーフ 0の整数である)で表わされるものが例示され、好適に ~20のものが例示され、好適には下記のものが例示さ

[0025]

[化8]

7

1

-C.F.OCFCF.OCF.

\*ol%が好ましい。この回倒フッ素変性シロキサン単位

とが好ましい。 なお、R\*は炭素数1~10の屋換又は |0026| この場合、このポリシロキサンとしては、 上記式 (1) 以外の単位としてRが51の単位、ReH SIO単位、R\*SIO1/1単位、SIO4/1単位、R\*1 SiOィノタ単位のいずれか1又は2以上を有しているこ 非冒換のアルキル茲又はアリール茲である。

位の0.1~5mo1%が好ましく、特に0.1~4m\* 生シロキサン単位は、ポリシロキサンの全シロキサン単 [0027] 上記一般式 (1) で示される側鎖フッ葉変

-0-R-R Ç-CIL

がO. 1mo1%未満であった場合、低屈折率の膜を得 ることはできず、5mol%以上の場合、炭化水霧系の [0029] [化9] 9

(式中、R\*は2個の有機基を設わし、R\*は皮森原子数 20※5。) 4~20のパーフルオロアルキル茲もしくはパーフルオ t水菜原子を安わし、R1, R1としては上配と同様のも ロアルキルエーテル基を殺わし、R\*はメチル基もしく のを挙げることができる。)

[0030] ここで、この共直合体は、上記式(2)の 国質フッ素変性アルキルアクリル構造単位と、これと共 **個合可能な単位とからなり、この共重合可能な単位は上** 記式(2)の単位と共重合できるものであればいずれの しのでもよいが、好ましいものとしては以下のものが挙 f5n3.

[0031] <u>|</u>

冒換の皮棒数1~20のアルキル基又はアリール基でも※ -{Gr-Gr→-{Gl-→-{Gl-→-(Riはメチル基もしくは水業原子、Rioは置換又は非

[0036] ここで、Rfは膣換もしくは非躍換の芳香

はメチル甚、エチル甚、nーブチル甚、nーヘキシル基 のような直鎖状アルキル基、イソプロピル基、イソプチ うな環状アルキル基、水酸基、ハロゲン原子等を有する 核基又は炭素数1~20のアルキル塔であり、具体的に ル基のような分枝状アルキル基、シクロヘキシル基のよ アルキル基などが挙げられる。

【0028】また、上記フッ森系樹脂として、下記一般 式 (2) で投わされる個類フッ素変性アルキルアクリル 構造を有する共重合体も好適に用いられる。 有機溶剤への溶解性がをしくなる。 (S) ::

ステル構造の共重合比は10~90mo1%が良く、特 【0032】なお、側鉛フッ葉変性アルキルアクリルエ に30~60mo1%が好ましい。 共重合比がこの範囲 より小さい共団合体の場合、低屈折率の膜を得ることが できず、大きい場合は炭化水素系の有機溶剤に溶解し壁

きパーフルオロモノマーは、1種以上のモノマーと共重 [0033] 上配一般式 (2) で扱わされる関値フッ素 変性アルキルアクリル構造を有した共重合体は、パーフ ルオロアルキルアクリル敵エステルもしくはパーフルオ ロアルキルメタクリル酸エステルと、種々のアルキル基 を有したアクリル酸エステルもしくはメタクリル酸エス テルの共重合によって容易に得ることができる。このと

[0034] 更に、上記フッ業系樹脂としては、下記一 **設式 (3) で扱むされるパーフルオロエチレンーアニル** エーテル共重合体も好ましく用いられる。

[0035] [11]

: (3)

**好ましく、特に0.3~0.6が好ましい。aがこの範** 囲より小さいと低屈折率の膜を得ることができず、大き い場合炭化水業系の有機溶剤に溶解し離くなる。

[0038] 上記一般式 (3) で表わされるパーフルオ ロエチレンと、種々のアルキルピニルエーテルの共重合 ロエチレンーピニルエーテル共重合体は、テトラフルオ によって容易に得ることができる。このときテトラフル オロエチレンは、1種以上のピニルエーテルと共重合し

げることができる。この場合、本発明者らは、上記のフ 【0039】上記フッ紫系樹脂は、比較的極性の低い有 機溶剤に溶解して用いることが好ましい。 このような溶 **引としては上記のフッ葉系樹脂を溶解するものであれば** どのような溶剤でも使用できるが、レジスト膜上へ塗布 エチルベンゼン、ヘキサン、オクタン、デカリン、塩化 メチレンといった比較的極性の低い設化水器系容剤を挙 ッ業系樹脂を種々の溶剤に溶解し、かつレジスト膜は全 〈溶解しない 以化水素系有機溶剤を更に勘かく探索した **結果、使用する有機溶剤の溶解度パラメーターが9.5** 即ち、有機溶剤の溶解度パラメーターが9.5を越える とき、レジスト膜のベースポリマーを溶解してしまうた するためレジスト膜を溶解する溶剤は避けるべきであ る。具体的な溶剤の倒としては、トルエン、キツレン、 以下、特に9.0~8.0が好ましいことを知見した。 り好ましくない。

40重量%の範囲が好ましい。この範囲より改度が高い 場合は、粘度が高くなり、成膜性が聴くなる。また、こ [0040] これらの溶剤に上記のフッ素系樹脂は1~ 50<u>国量%徴度で容解させることが好ましく、</u>特に1~ の範囲未満では、反射防止膜としての機能が発揮されな い恐れがあるので好ましくない。

できる。界面活性剤の配合割合は、フッ紫系樹脂の有機 [0041] 更に、本恐男材料には、成膜性を向上させ るために界面活性剤を添加させることが好ましい。 界面 ポリオキシエチレンアルキルエーテル系界面活性剤、あ るいはこれらのフッ聚含有の界面活性剤を挙げることが 容剤全系に対し、0~2重量%、特に0~1重量%の値 **活性剤としては、ベタイン系界面活性剤、アミンオキサ** イド系界面活性剤、アミンカルボン酸塩系界面活性剤。 囲が望ましい。

[0042]ところで、本発明の反射防止材料を用いた レジストパターンを形成するには、公知の方法を採用し 得、例えば図1に示すリングラフィー工程により行うこ とができる。まず、ケイ舞ウエハー等の基板1上にスピ ンコート等の方法でフォトレジスト層2を形成し、この フォトレジスト層2の上に本発明の反射防止膜材料をス はエキシマレーザー4を縮小投影法により所留のパター ン形状に観光し、即ち図1 (c)においてA部分を観光 反射防止層3に波長190~500mmの紫外線もしく し、現像液を用いて現像する方法によりレジストパター ピンコート等の方法で強布して反射防止層3を形成し、 し、吹いでトルエン、キシレン、ヘキサン、オクタン、 デカリンといった有機溶剤により反射防止層3を除去 ン5を形成することができる。

[0043] この場合、反射防止層3は、300~20 [0044] 図1に示した例においてはフォトレジスト A、1270A程度の厚さに形成することが好ましい。 00Aの厚さ、特に248nmの腐光光の場合420

特闘年7-253674 幅2としてポジ型レジストを用いたのでB部分がレジス

9

r<sub>e</sub> in

しのであればボジ型、ネガ型のいずれも使用することが トパターンとして残るが、フォトレジストとしては所定 数長の光に対して所定アベルのコントラスト脳値を示す

**坊上膜の光散乱低減効果について図2,3を参照して脱** でかなりの反射(1-4)が起こり、入射光量が損失する と共に、レジスト層2内に入った光がレジスト層一芸仮 [0045] ここで、本発明の反射防止材料による反射 明すると、図2に示すように、基板1にレジスト層2を 界面で反射(1~1)し、この反射光1・3がレジスト層ー 空気界面で再度反射 (1.3) することが繰り返されるた 形成しただけでは、入射光1。が空気ーレジスト層界面 め、レジスト層で光多瓜干渉が生じる。

[0046] これに対し、図3に示すように、レジスト このように、反射光114, 114を低減し得るので入射光 量の損失が減少し、また反射光1・1と1・1は光の位相が 逆であるので互いに弱め合い、レジスト層2内での光多 層2上に本発明の反射防止層3を形成することにより、 入射光1.の空気-反射防止層界面での反射光1-4、反 射的止層ーレジスト界面での反射光!・・を低減し得る。 何下谷が容置される。

の奇数倍に近付けるほど、この反射防止の反射率(仮幅 【0047】即ち、反射防止の原理から、レジストの質 比) は低値する。従って、この場合、レジスト材料とし てフェノールノボラック系の材料を用いると、その風折 卑は約1.63であり、一方本発明の反射防止膜の鼠折 単は約1. 43であり、更に被長365nm (1級) の 1890人であるから、かかる条件において、本発明の 光光に対する屈折甲をn、鶴光光の波長を1とすると、 反射防止膜の屈折率n'を√n、その膜厚を1/4 n' 光を用いる場合、反射防止膜の最適膜厚は約630A。 反射防止酸を用いた場合における上配反射光の低域効 果、光多皿干渉効果が有効に発揮されるものである。

[0048]また、レジスト材料としてポリヒドロキシ スチレン系の材料を用いると、その屈折率は約1.56 であり、一方本発明の反射防止膜の周折車は約1.46 を用いる場合、反射防止膜の最適膜厚は約430A, 1 210Aであるから、かかる条件において、本発明の反 たもの、 Dに彼虫248nmのKrFHキツレフーザー 対防止膜を用いた場合における上配反射光の低減効果、 [発明の効果] 本発明の反射的止材料は、入射光の損失 ト層での光多田干渉によるパターン寸法の変動量を低減 する反射防止膜を形成する材料として有用である。

光多度干砂効果が有効に発揮されるものである。

[実施例] 以下、実施例を示して本発明を具体的に説明 するが、本発明は下配契縮例に制限されるものではな [00200]

30

20

[0037] また、a/(a+b) =0.1~0.9が

3

ジストパターンを形成した。 熔液を用い、図1に示すリングラフィー工程に従ってい 一の氤氲レッ紫灰在ツロネキン遊品の3.5%キツフン %) /ジメチハシロキサン(96.3モル%) コポリト **バーヘプタデカフルオロデシルシロキサン(3.7ホル** 【0051】 (実施例1) 反射防止膜材料として、メダ

90秒) を行ってレジスト層2を形成し (図1 ジ慰フジスト) ヤメアンコート袋 プリスーク (90℃, THMR-1P2000 (東京応化工業 (株) 社製、ポ 【0052】まず、ケイ繋ウエハ一等からなる基板1に

6

を約±500Aまで低減することができた。 ソグラフィーでは約±1,000人あった寸法パラツキ 下パターンは、 レギャフジスャでの緊囲においたインタ パターン 5 や形成しれ(図1 (d))。 等のたれフジス 除去し、アルカリ現像液を用いて現像を行い、レジスト A部分に選択的に365nmの紫外線4を露光した(図 1890人で形成し(図1(b))、橋小牧影法により スピンコートして反射防止層3を膜厚630Aもしくは ーパキシングを超いすことなべ、フォトレジスト単層リ 1 (c))。その後、反射助止層3をキシレンを用いて (a))、次にレジスト層2上に上記反射防止膜材料を 20

榕彼を用い、図1に示すリングラフィー工程に従ってレ %) /ジメチバシロキサン(96.3モバ%)ロボリャ ルーヘプタデカフルオロデシルシロキサン(3.7モル ジストパターンを形成した。 一の宮海レッ株政有ツロ4ヤン哲屈の3: 5%4ツフン 【0053】 (契施例2) 反射防止膜材料として、メチ

№3をキシレンを用いて除去し、アルカリ現像液を用い により A部分に過収的に 2 4 8 n mの K r F エキシトフ **人規模を行い、フジストパターン5を形成した(図 1** しくは1290Aで形成し(図1(b))、構小校影法 材料をスピンコートして反射防止層3を順厚430Aも **合外基電別ポツ樹フツメドやメアンロードなどコスーク** 下との外面においたインターペキシングを扱いたことな (d))。得られたフジストパターンは、レチトフジス ーザー 4 を舞光した(図 1 (c))。 その後、反射防止 (図1 (a))、次にレジスト層2上に上紀反射防止膜 (100℃, 120秒) を行ってレジスト層2を形成し 【0054】まず、ケイ素ウエハー等からなる基板1に ĕ

00 Aあった寸法パラツキを約±500 Aまで低減する へ、フォトレジスト中層リングラフィーでは約±1,0 ことができた。

が得られた。 同様にフジストパターンを形成したといろ、回様な結果 **樹脂の3.5%キシレン溶液を用い、裏施例1及び2と** 6.5キス%)コポシャーの定置レッ様侭奇シロキキン シロキサン (3. 5モル%) /ジメチルシロキサン (9 メチルーベンタフルギロエトキシオクタフルオロブチル

ンを形成したところ、同様な結果が得られた。 鐵フッ葉吸柱アルギルアクリル樹脂の30.0%ギシト ン榕液を用い、実施例1及び2と同様にレジストパター ヘプタデカファオロデシァアクリレート (41モル%) 【0056】 (実施例5,6) 反射防止膜材料として 【0057】 (実施例7,8) 反射防止膜材料として、 /アパキパアクリワート(59ホパ%) コポリケーの宮

の30.0%キシレン榕腋を用い、実施例1及び2と同 %)ロボリケーの回航フッ素質性アルキルアクリル樹脂 ート(42モル%)/アルキルアクリレート(58モル ベンタフルオロエトキシオクタフルオロブチルアクリレ 得られた。 様にレジストパターンを形成したところ、同様な結果が

30.0%キシレン熔液を用い、実施例1及び2と同様 にレジストパターンを形成したところ、同様な結果が得 **樹脂ルミフロンLF-200c(旭晴子(株)社製)の 八、パーフグギロドチフシーアドグエーデブのフッ様状** 

## 【図面の簡単な説明】

工程を説明する斯面図である。 【図1】本発明の反射防止材料を用いたリングラフィー

態を説明する斯面図である。 【図2】反射防止膜を形成しないレジスト層の光散乱状

**牧乱状態を説明する断面図である。** 【図3】本発明の反射防止材料を用いたレジスト層の光

【符号の説明】

フォトレジスト層

40 3 反射防止機

[図3]

特囲平7-253674

[図]

⊜

特別平7-253674

【0055】〔実施例3,4〕反射防止膜材料として、

【0058】 [実施例9, 10] 反射防止膜材料とし

フロントページの続き

(72)発明者 丸山 和政 信越化学工案株式会社合成技術研究所内 新潟県中頸城部頸城村大字西福島28-1

(72) 発明者 木下 博文

信趙化学工業株式会社シリコーン電子材料 群馬県碓米郡位井田町大字人見1番地10

(72) 55明者 山口 浩一 技術研究所內

群馬県碓米郡松井田町大字人見1番地10 信館化学工業株式会社シリコーン電子材料

技術研究所內

-1-